

# Coffee-making machine with centrifugal filter

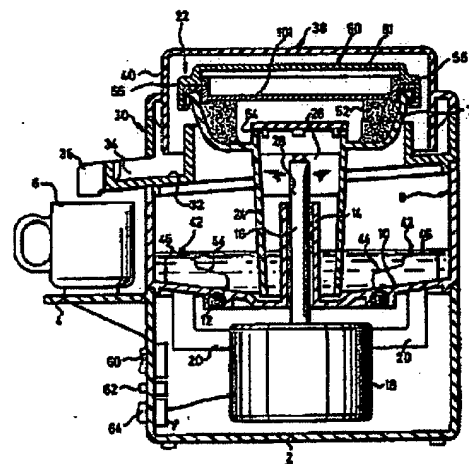
Patent number: DE4441026  
Publication date: 1996-05-23  
Inventor: ILG WALTER DIPL ING (DE); KRAMER SIEGMUND (DE); BUHR HERBERT (DE)  
Applicant: BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE (DE)  
Classification:  
- international: A47J31/22  
- european: A47J31/22  
Application number: DE19944441026 19941117  
Priority number(s): DE19944441026 19941117

Also published as:

FR2726988 (A1)\*

## Abstract of DE4441026

The machine includes a water vessel (8), containing an electrical heater (10), and through which passes a shaft (16) driven by an electric motor (18). The shaft has fixed to its other end a conical riser tube (24) and a cylindrical filter (71), in which the ground coffee is enclosed, covered by a cap (50) consisting of two members (81,101), held together, and to the filter, by bayonet fixings, so arranged that a consistent gap (56) exists around the filter perimeter. Water is heated in the vessel (8) to a suitable temperature, at which the motor is energised and water is induced to rise in the inverted conical tube (24) to enter the filter through slots (54). The coffee grounds are centrifuged to the outside wall of the filter and hot water is passed through them to be dispensed through the gap (56) and drains into one or two cups (6) through a duct (34).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 44 41 026 A 1

51 Int. Cl. 9:  
A47 J 31/22

21 Aktenzeichen: P 44 41 026.3  
22 Anmeldetag: 17. 11. 94  
23 Offenlegungstag: 23. 5. 96

DE 44 41 026 A 1

71 Anmelder:

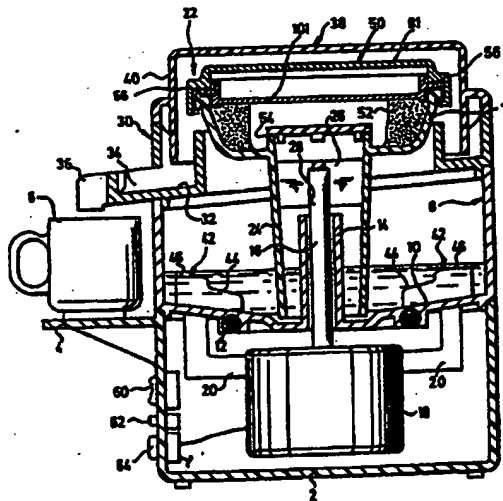
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, 81669 München,  
DE

72 Erfinder:

Ilg, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 83301 Traunreut, DE;  
Kramer, Siegmund, 83417 Kirchanschöring, DE;  
Buhr, Herbert, 95683 Ebnath, DE

54 Zentrifugenfilter einer elektrischen Kaffeemaschine

57 Bekannt sind Zentrifugenfilter für Kaffeemaschinen, wobei der Filterspalt durch die Zentrifugentrommel und den daran befestigten Trommeldeckel gebildet ist. Infolge der mechanischen und thermischen Beanspruchung kommt es zu bleibenden Verformungen, insbesondere des Trommeldeckels, was zu einer unzulässigen Veränderung des Filterspaltes führt. Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, daß der Trommeldeckel zweiteilig ausgeführt ist, wobei das erste Deckelteil Befestigungsvorrichtungen aufweist zum Befestigen des ersten Deckelteils und des zwischen dem ersten Deckelteil und der Zentrifugentrommel eingelegten zweiten Deckelteils an der Trommel, und wobei das zweite Deckelteil den Filterspalt begrenzt.



DE 44 41 026 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 03. 96 602 021/148

9/26

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zentrifugenfilter einer elektrischen Kaffeemaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Zentrifugenfilter ist aus der DE-PS 32 04 255 bekannt, wobei die Zentrifugentrommel und der Trommeldeckel im zusammengesetzten Zustand zwischen sich den Filterspalt bilden. Zum Befestigen des Trommeldeckels an der Zentrifugentrommel weisen beide korrespondierende Befestigungsmittel auf. Nachteilig bei einem derartigen Zentrifugenfilter ist, daß durch die mechanische und thermische Beanspruchung der beiden Teile es zu vorübergehenden oder auch bleibenden Verformungen, insbesondere des Trommeldeckels, kommen kann, und sich infolgedessen der Filter- bzw. Ringspalt verändert, so daß Filterspaltbereiche zu großer und zu kleiner Breite entstehen können. Dadurch kann es zum einen zu Unwuchten beim Betrieb des Zentrifugenfilters kommen und zum anderen zum unerwünschten Ausschleudern von Kaffeemehl durch den Filterspalt bzw. einer zu kurzen Kontaktzeit des Brühwassers mit dem Kaffeemehl.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Zentrifugenfilter einer elektrischen Kaffeemaschine bereitzustellen, das den obigen Nachteil beseitigt.

Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Durch die Aufteilung des Trommeldeckels in das erste und zweite Deckelteile ist es möglich, dem einen Deckelteile die Befestigungsaufgaben zu übertragen, wohingegen das andere Deckelteile zusammen mit der Zentrifugentrommel die Definition des Filterspaltes bestimmt. Zur Lösung dieser beiden Teilaufgaben kann nun jeweils das für die zwei Deckelteile geeignete Material bzw. die geeignete Formgestaltung ausgewählt werden. Während das Material bzw. die Form des ersten Deckelteils vor allem bezüglich der mechanischen Festigkeit optimiert werden kann, steht bei der Materialauswahl und Formgestaltung des zweiten Deckelteils dessen Zusammenwirken mit der Zentrifugentrommel zur Definition des Filterspaltes im Vordergrund. Ein Verziehen der Form des ersten Deckelteils infolge der hohen mechanischen und thermischen Beanspruchung hat nun nicht mehr zwangsläufig auch eine Veränderung der Dimension des Filterspaltes zur Folge.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist zur Befestigung des Trommeldeckels an der Zentrifugentrommel ein Bajonettverschluß vorgesehen. Dieser ist geeignet, die auftretenden Kräfte aufzunehmen und konstruktiv einfach, das Wirkungsprinzip des Zentrifugenfilters nicht störend, am Umfang der Zentrifugentrommel bzw. des ersten Deckelteils anformbar.

Durch das Herstellen der Zentrifugentrommel und des zweiten Deckelteils aus demselben Material ist ein gleiches Wärmeausdehnungsverhalten der den Filterspalt bestimmenden Teile und ein ähnliches Alterungsverhalten sichergestellt. Zwischen beiden vorhandene Abstandsbeziehungen ändern sich deshalb im Betrieb und über die Lebensdauer nur unwesentlich.

Vorteilhafterweise weist das erste Deckelteile zum Abnehmen des Trommeldeckels von der Zentrifugentrommel einen Deckelgriff auf.

Um bleibende Verformungen infolge der hohen Beanspruchung des zweiten Deckelteils zu vermeiden, ist dieses rotationssymmetrisch ausgebildet. Dadurch sind sich über einen Teil des Kreisumfangs erstreckende Vorsprünge und damit verbundene Kanten, die Ver-

zugerscheinungen verstärken könnten, vermieden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind das erste und das zweite Deckelteile lösbar miteinander verastet. Dies erleichtert zum einen das Aufsetzen des Trommeldeckels auf die Zentrifugentrommel und zum anderen das Abnehmen des Trommeldeckels, wenn das zweite Deckelteile mit der Zentrifugentrommel aufgrund dazwischen eingeklemmten Kaffeemehls schwer von der Trommel lösbar ist.

Besonders einfach ist das zweite Deckelteile von der Zentrifugentrommel abnehmbar, wenn dieses, insbesondere im eingerasteten Zustand, drehbar im ersten Deckelteile gelagert ist. Dann ist beim einem drehenden Lösen des Deckelteils von der Zentrifugentrommel das zweite evtl. verklemmte Deckelteile nicht zu bewegen, sondern nur senkrecht abziehen.

Vorteilhafterweise ist der ringförmige Filterspalt als horizontaler Spalt zwischen dem zweiten Deckelteile und der Zentrifugentrommel ausgebildet. Dieser horizontale Filterspalt definierter Breite ist fertigungstechnisch einfacher auszubilden als ein vertikaler Filterspalt, der über die im wesentlichen zylindrischen Wandabschnitte der Zentrifugentrommel und des Trommeldeckels gebildet ist.

Der erste Deckelteile kann im wesentlichen als Ring ausgebildet sein. Dies ist ausreichend, um die Befestigungsfunktion zu übernehmen, und ermöglicht es, das erste Deckelteile materialsparend auszuführen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein die Trommel von unten umgreifender Befestigungsring vorgesehen, der zu den Befestigungsvorrichtungen des ersten Deckelteils korrespondierende Befestigungsmittel aufweist und an dem ersten Deckelteile befestigt, die Zentrifugentrommel und das zweite Deckelteile den Filterspalt zwischen beiden bildend zusammenhält. So ist auch die Zentrifugentrommel von der Befestigungsfunktion befreit, was eine konstruktive Vereinfachung, eine Vergrößerung der Formstabilität und eine freiere Materialauswahl ermöglicht. Um die Handhabbarkeit des Zentrifugenfilters zu verbessern, ist der Befestigungsring lösbar mit der Zentrifugentrommel verrastet.

Nachfolgend sind anhand schematischer Darstellungen zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Zentrifugenfilters einer elektrischen Kaffeemaschine beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Kaffeemaschine mit einem stark vereinfacht dargestellten Zentrifugenfilter gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in einem vertikalen Schnitt entlang der Rotationsachse;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Zentrifugentrommel;

Fig. 3 eine Draufsicht des ersten Deckelteils;

Fig. 4 eine Querschnittsdarstellung des ersten Deckelteils im wesentlichen entlang der Linie IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 ausschnittsweise eine Querschnittsdarstellung des zweiten Deckelteils in vergrößertem Maßstab;

Fig. 6 ausschnittsweise eine Querschnittsdarstellung des zusammengebauten Zentrifugenfilters und

Fig. 7 entsprechend der Darstellung in Fig. 6 einen Abschnitt eines zusammengesetzten Zentrifugenfilters gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

Die elektrische Kaffeemaschine weist ein Sockelgehäuse 2 mit einer seitlich daran ausgebildeten Stellfläche 4 für zwei Kaffeetassen 6 auf. Auf dem Sockelgehäuse 2 ruht eine insgesamt napfkuchenförmige Wasserschale 8 mit einem zur Mitte hin abfallenden Boden 10, an dessen Unterseite eine elektrische Heizung 12 angeordnet ist. Im mittleren Bereich geht der Boden 10 in einen, in der Schale nach oben ragenden Rohransatz 14 über, durch

den sich eine vertikale Welle 16 eines Elektromotors 18 erstreckt, der von Trägern 20 gehalten ist, die an der Unterseite des Bodens 10 der Wasserschale 8 ausgebildet sind.

Ein Zentrifugenfilter 22 besitzt einen nach unten in die Wasserschale ragenden Hohlkegel 24, der als Fördereinrichtung für das in der Wasserschale 8 erzeugte Brühwasser dient. Im Inneren des Hohlkegels 24 ist ein Rippenstern 26 ausgebildet, der eine zentrale Ausnehmung 28 aufweist, die auf das obere Ende der Welle 16 klemmend aufsteckbar ist, um den Zentrifugenfilter 22 auf dieser in Mitnahmeeingriff zu zentrieren.

Auf dem oberen Rand der Wasserschale 8 sitzt ein ringförmiger Sammelraum 30 mit einem zur Stellfläche 4 für die Kaffeetassen 6 hin abfallenden Boden 32 und einem etwa radial nach außen ragenden Ablaufkanal 34, der sich zu zwei Ausläufen 36 verzweigt (von denen in der Zeichnung nur einer zu sehen ist). Auf dem Sammelraum 30 ruht ein Deckel 38 mit einer nach unten ragenden zylindrischen Ringwand 40, die nach unten in den ringförmigen Sammelraum 30 hineinragt und den aus dem Zentrifugenfilter 22 abgeschleuderten Kaffee letztlich auffängt und in den Ringraum 30 hinunter ableitet.

Vom Boden der Wasserschale 8 ragen zwei um den Umfang verteilte, relativ zur Welle 16 radiale Rippen 42 vertikal nach oben, deren Oberkante gestuft ist und jeweils einen niedrigeren Bereich 44 und einen höheren Bereich 46 aufweist. Die Oberkantenabschnitte 44 und 46 haben jeweils eine gewisse radiale Erstreckung und sind gegen die Mitte der Wasserschale hin leicht abfallend ausgebildet.

Im folgenden wird die grundsätzliche Funktion der Kaffeemaschine beschrieben.

Bei abgenommenem Deckel 38 und von der Welle 16 abgezogenen Zentrifugenfilter 22 wird Frischwasser von oben in die Wasserschale 8 eingegossen. Dabei zeigen die Rippen 42 die erforderliche Füllhöhe für eine Tasse oder zwei Tassen Kaffee an. Dann wird nach dem Abnehmen des Deckels 50 des Zentrifugenfilters 22 das Kaffeemehl 52 in diesen eingefüllt. Anschließend wird das Zentrifugenfilter 22 auf die Welle 16 gesteckt und der Deckel 38 aufgesetzt, und es werden zwei Tassen 6 unter die Ausläufe 36 auf die Stellfläche 4 gesetzt. Durch Betätigung des Ein-/Ausschalters 60 wird die Heizung 12 eingeschaltet. Ein nicht dargestellter, an der Wasserschale 8 angeordneter Temperaturfühler läßt eine Signallampe 62 aufleuchten sobald die Brühtemperatur erreicht ist. Die Maschine ist damit in einer Bereitschaftsstellung und der Benutzer kann, sobald er Kaffee trinken will, durch Betätigung des Tastschalter 64 den Motor 8 in Gang setzen. Hierdurch wird das Zentrifugenfilter 22 beschleunigt, wobei zuerst das Kaffeemehl 52, wie dargestellt, ringförmig verteilt wird. Sobald eine genügende Drehzahl erreicht ist, beginnt der Hohlkegel 24 Wasser zu fördern und schleudert dieses durch einen Förderspalt 54 an seinem oberen Ende auf die ringförmige Anhäufung aus Kaffeemehl 52. Der bereitete Kaffee tritt aus dem Zentrifugenfilter 22 durch einen horizontalen Filterspalt bzw. Ringspalt 56 aus und wird letztendlich von der Ringwand bzw. Auffangwand 40 des Deckels 38 gefangen und nach unten in den Sammelraum 30 geleitet, von wo er durch den Kanal 34 mit einer darin angeordneten Verteilereinrichtung und die Ausläufe 36 in die Kaffeetassen 6 fließt. Der Benutzer kann durch Loslassen des Tastschalters 64 den Motor wieder stillsetzen. Der letzte abgeschleuderte Kaffee benötigt noch einen Moment, bis er entlang der Ringwand 40 nach unten und durch den Sammelraum, den Kanal und

die Ausläufe 36 in die Kaffeetassen 6 abgeflossen ist. Der Schleudervorgang dauert etwa 35 bis 40 Sekunden und der Benutzer hält während dieser Zeit den Tastschalter 64 gedrückt.

Das Zentrifugenfilter 22 besteht aus einer Zentrifugentrommel 71 und dem Deckel 50. Die sich nach oben erweiternde Umfangswand der schalenförmigen Zentrifugentrommel endet in einem sich als oberer Rand anschließenden zylindrischen Wandabschnitt 72. Die Zentrifugentrommel 71 aus PC-Material (Polycarbonat) weist an ihrem oberen Rand an der Außenumfangswand vier erste Klauen 73 auf, die gleichmäßig um den Umfang der Trommel 71 verteilt und beabstandet angeordnet sind. Jede erste Klaue 73 weist an deren Unterseite eine schräg verlaufende erste Klauenbahn 75 und an deren Oberseite einen sich über eine an der ringförmigen Stirnfläche der Zentrifugentrommel 71 ausgeformten horizontalen Spaltfläche 76 etwas nach oben hinaus erstreckenden Klauenvorsprung 78 auf. Am Übergang von der vertikalen Innenumfangswand des zylindrischen Wandabschnittes 72 zu der horizontalen Spaltfläche 76 ist eine Phase 80 ausgeformt, um das Aufsetzen des Deckels 50 auf die Trommel 71 zu erleichtern.

Der Deckel 50 besteht aus einem ersten Deckelteil 81 aus PA (Polyamid) und einem zweiten Deckelteil 101 aus PC. Das erste Deckelteil 81 ist aus einem Ring 83 gebildet, den ein Griffsteg 85 durchgreift. Entlang der äußeren Umfangswand des Rings 83 befinden sich gleichmäßig beabstandet verteilt Griffnocken 87. An der Oberseite des Rings 83 sind vier gleichmäßig um den Umfang verteilte kreissegmentförmige Entformungsöffnungen 89 ausgeformt. Dazu korrespondierend sind im unteren Bereich des Rings 83 an dessen inneren Umfangswand zu den ersten Klauen 73 der Zentrifugentrommel 71 korrespondierende zweite Klauen 91 mit entsprechenden zweiten Klauenbahnen 93 ausgeformt. Die ersten und zweiten Klauen 73, 91 bilden einen zur Befestigung des Deckels 50 auf der Trommel 71 verwendeten Bajonettverschluß. Zusätzlich sind an einer abgestuften Innenumfangswand 94 des ersten Deckelteils 81 in deren oberen Bereich vier Rastvorsprünge 95 ausgebildet, die wie nachfolgend beschrieben ist, zur Verrastung des zweiten Deckelteils 101 am ersten Deckelteil 81 dienen. Durch die Abstufung der Innenumfangswand 94 von einem größeren Durchmesser im unteren Bereich zu einem kleineren Durchmesser im oberen Bereich ist eine horizontale ringförmige Auflagefläche 97 gebildet.

Das zweite Deckelteil 101 ist rotationssymmetrisch und umfaßt eine Deckelplatte 103 mit einer sich an deren Umfang nach unten erstreckenden Umfangswand 105. Am oberen Umfangsrand der Deckelplatte 103 ist ein sich horizontal nach außen erstreckender ringförmiger Auflageflansch 107 und von diesem nach innen versetzt ein sich nach oben erstreckender ringförmiger Deckelansatz 109 mit einer umlaufenden, ringförmigen Rastschulter 111 ausgeformt. Die Umfangswand 105 besitzt an ihrer äußeren Umfangsfläche sich jeweils vertikal erstreckende, von der Umfangswand vorspringende erste Abstandsrippen 113 mit einer Stärke von 5/100 mm. Der Auflageflansch 107 besitzt an seiner Unterseite sich radial nach außen erstreckende zweite Abstandsrippen 115, die etwa 3/100 mm stark sind. Diese Abstandsrippen 113, 115 sind gleichmäßig um den Umfang des zweiten Deckelteils 101 verteilt angeordnet.

Fig. 6 zeigt das Zentrifugenfilter 22 im zusammengebauten Zustand. Dabei bestehen sowohl die Zentrifu-

gentrommel 71 als auch das zweite Deckelteil 101 aus Polycarbonat und das erste Deckelteil 81 aus Polyamid. Das zweite Deckelteil 101 liegt im Bereich der Unterseite des Auflageflansches 107 über dessen zweite Abstandsrippen 115 auf der horizontalen Spaltfläche 76 der Zentrifugentrommel 71 auf. Zwischen der Außenfläche der Umfangswand 105 des zweiten Deckelteils 101 und der Innenumfangswand des zylindrischen Wandabschnittes 72 der Trommel 71 ist ein vertikaler Filterspaltbereich 117 gebildet. Dessen minimale Größe ist durch die Stärke der ersten Abstandsrippen 113 des zweiten Deckelteils 101 auf 5/100 mm begrenzt und deshalb stets größer als der horizontale Filterspalt 56. Durch den Bajonettverschluß ist das zweite Deckelteil 101 durch das Zusammenwirken der Oberseite des Auflageflansches 107 des zweiten Deckelteils 101 mit der Auflagefläche 97 des ersten Deckels 81 über die zweiten Abstandsrippen 115 auf die Spaltfläche 76 der Zentrifugentrommel 71 gepreßt. Dem Filterspalt 56 liegen radial gering beabstandet abschnittsweise die vier Klauenvorsprünge 78 der Trommel 71 gegenüber. Diesen Abschnitten sind jeweils auch die Entformungsöffnungen 89 zugeordnet.

In Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels umgreift gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 ein Befestigungsring 121 den oberen Bereich einer Zentrifugentrommel 123 von unten, wobei er mit einem die Trommel 123 von oben umgreifenden ersten Deckelteil 125 einen Bajonettverschluß bildet. Dadurch ist das zweite Deckelteil 101 entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel auf die Zentrifugentrommel 123 gedrückt. Das erste Deckelteil 125 weist vier sich nach unten erstreckende erste Befestigungsarme 127 mit ersten Nockenbahnen 129 auf und der Befestigungsring 121 korrespondierend dazu vier zweite Befestigungsarme 131 mit zweiten Nockenbahnen 133.

#### Patentansprüche

1. Zentrifugenfilter einer elektrischen Kaffeemaschine mit einer schalenförmigen, um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Zentrifugentrommel und einem Trommeldeckel, die gemeinsam einen dazwischenliegenden Filterspalt begrenzen und lösbar zusammengesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Trommeldeckel (50) ein erstes Deckelteil (81) und ein zweites Deckelteil (101) aufweist, daß das erste Deckelteil (81) Befestigungsvorrichtungen (91) aufweist zum Befestigen des ersten Deckelteils (81) und des zwischen dem ersten Deckelteil (81) und der Zentrifugentrommel (71) eingelegten zweiten Deckelteils (101) an der Trommel (71), und daß das zweite Deckelteil (101) den Filterspalt (56) begrenzt.
2. Zentrifugenfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung des Trommeldeckels (50) an der Zentrifugentrommel (71) ein Bajonettverschluß (73, 91) dient.
3. Zentrifugenfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrifugentrommel (71) und das zweite Deckelteil (101) aus demselben Material hergestellt sind.
4. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Deckelteil (81) einen Deckelgriff (85) aufweist.
5. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Deckelteil (101) rotationssymmetrisch aus-

gebildet ist.

6. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Deckelteil (81, 101) lösbar miteinander verrastet sind.
7. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Deckelteil (101) drehbar im ersten Deckelteil (81) gelagert ist.
8. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Filterspalt (56) als horizontaler Spalt zwischen dem zweiten Deckelteil (101) und der Zentrifugentrommel (71) ausgebildet ist.
9. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Deckelteil (81) im wesentlichen als Ring ausgebildet ist.
10. Zentrifugenfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Trommel (123) von unten umgreifender Befestigungsring (121) vorgesehen ist, der zu den Befestigungsvorrichtungen (129) des ersten Deckelteils (125) korrespondierende Befestigungsmittel (133) aufweist und an dem ersten Deckelteil (125) befestigt, die Zentrifugentrommel (123) und das zweite Deckelteil (101) den Filterspalt (56) dazwischen bildend, zusammenhält.
11. Zentrifugenfilter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsring (121) lösbar mit der Zentrifugentrommel (123) verrastet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

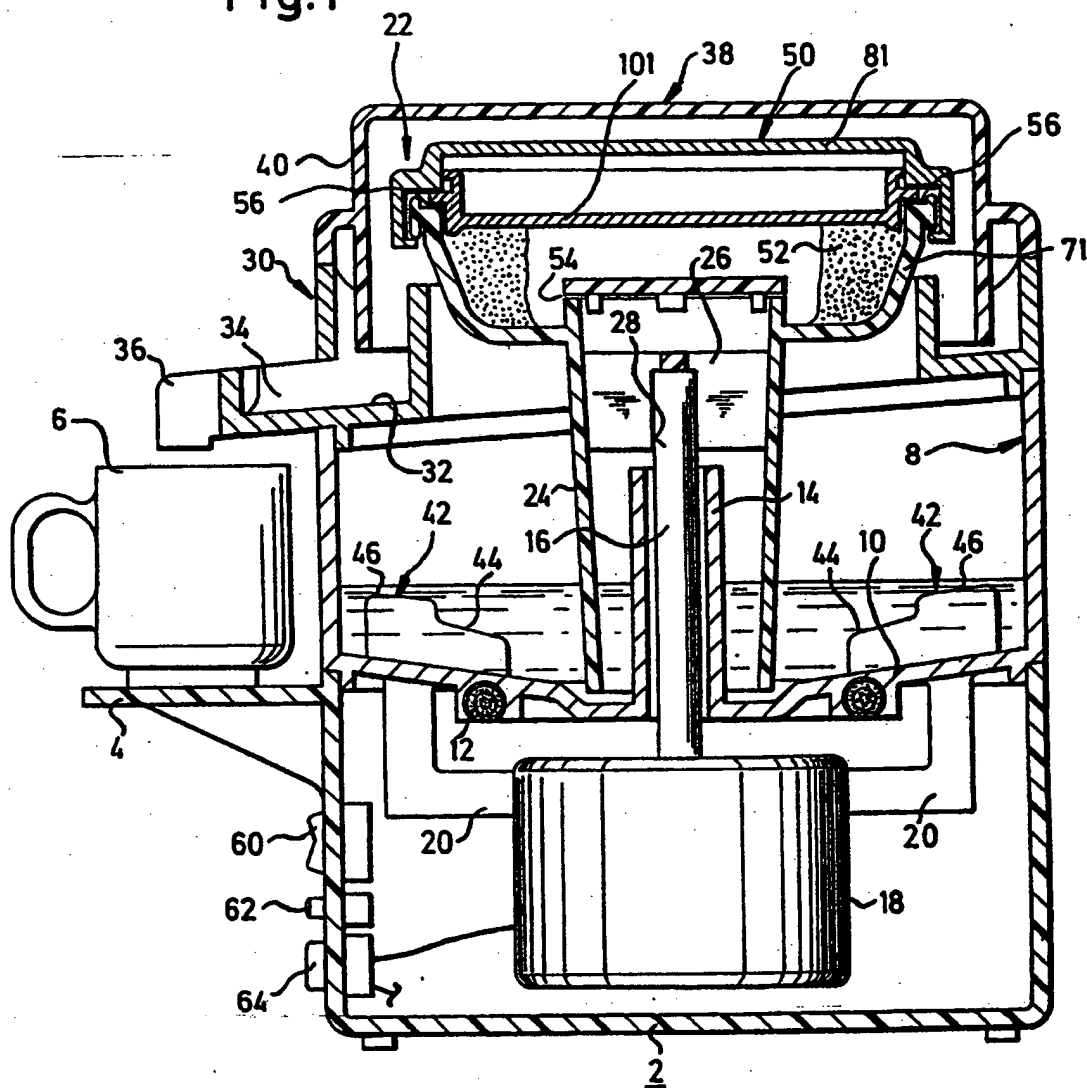


Fig. 2

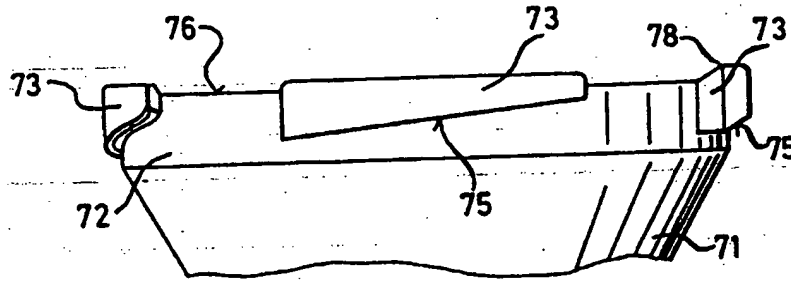


Fig. 3

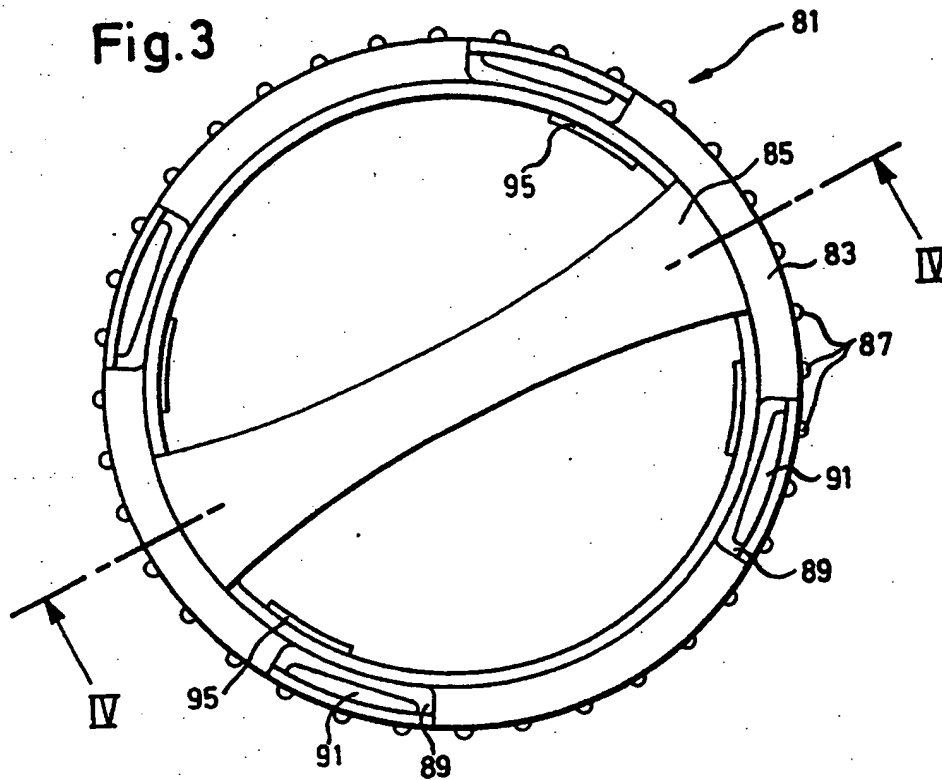


Fig. 4

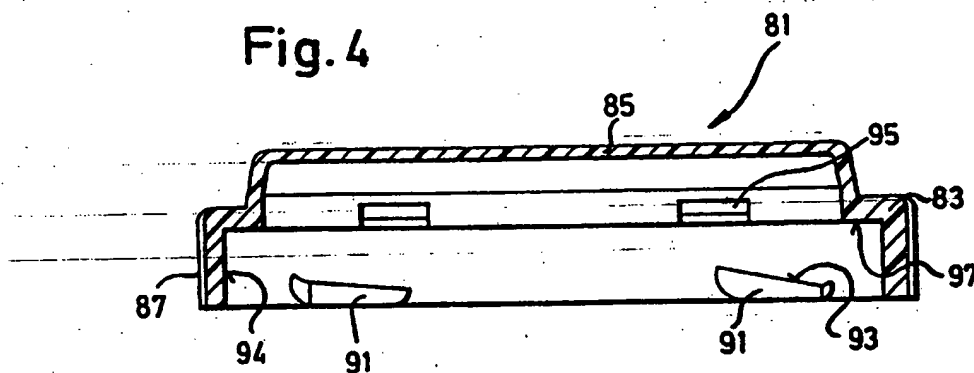
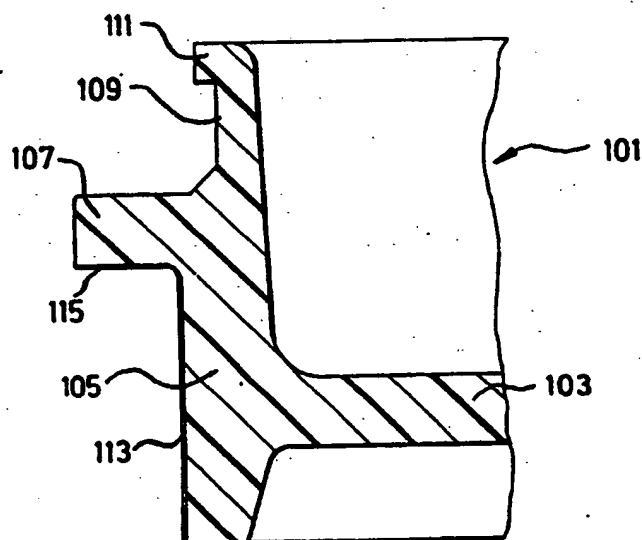
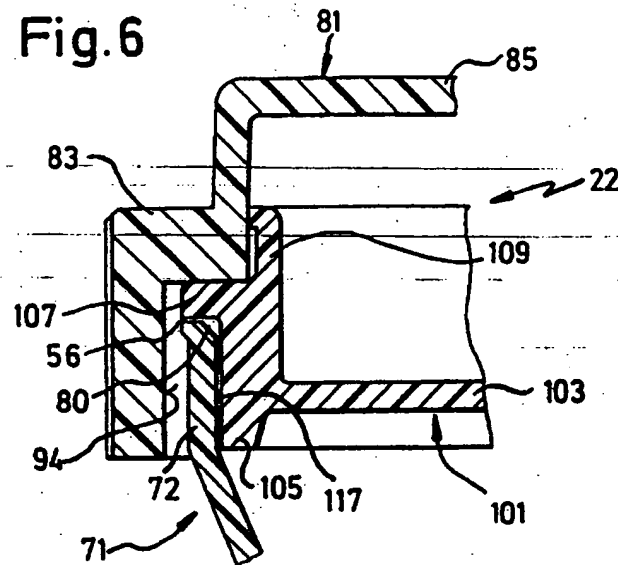


Fig. 5





**Fig.6**



**Fig.7**

